

ESTUDIO DE OPINIÓN DE CONSUMIDORES SOBRE EL QUESO FRESCO DE CABRA (*Capra hircus*) EN COSTA RICA¹

Julio Corrales Ureña², Alejandro Chacón Villalobos³

RESUMEN

Estudio de opinión de consumidores sobre el queso fresco de cabra (*Capra hircus*) en Costa Rica. Con el objetivo de analizar los aspectos que motivan el consumo de queso de cabra en Costa Rica se ejecutó un estudio de opinión realizado en el segundo semestre de 2003 en la Meseta Central. Se encontró que los consumidores creen que el queso de cabra es un producto muy nutritivo (35,6 %) y saludable (23,0 %). Se diseñó un proceso base para un queso fresco de cabra que fue evaluado sensorialmente por 107 consumidores. El 11,2 % calificó las muestras como excelentes, 39,2 % como buenas, 4,7 % como regulares y 8,4 % como desagradables. Se evaluó la influencia de tres variantes de la formulación base sobre la aceptación: adición de colorante, adición de albahaca seca (*Ocimum basilium*) (0,02 %) y descremado parcial de la leche (26 % de eliminación). Se empleó un diseño experimental factorial 2x2x2. El queso de mayor aceptación fue el preparado a base de leche íntegra y con colorante. El contenido de humedad (57 ± 2 %) del queso escogido lo clasificó como fresco. El producto mostró un alto contenido de grasa (22 ± 1 %) que representó al 51,5 % de la masa seca. Los valores de aceptación sensorial fueron mayores al 50 % de agrado para todos los tratamientos. Se estableció con un 95 % de confianza que si se agrega albahaca al queso fresco de cabra se crea un efecto negativo de 5 % en la aceptación. El descremado parcial y adición de colorante en forma independiente no causaron un cambio significativo ($p \leq 0,05$) en la aceptación, pero sí se dio una interacción entre estos factores.

Palabras claves: queso de cabra, especias, descremado, color, aceptación.

ABSTRACT

Consumer's opinion survey about goat cheese (*Capra hircus*) in Costa Rica. An opinion survey conducted during the second semester of 2003 at the Central Plateau, to study the facts associated with consumers motivations toward goat cheese. The study, showed that consumers consider goat cheese as a very nutritious (35,6%) and healthy (23,0%) product. A basic process for making fresh goat cheese was designed and then evaluated by 107 consumers. About 11,2% rated the samples of such process as "excellent", 39,2% as "good", 4,7% as "regular" and 8,4% as "unpleasant". The effect of three different technical variations of the process on the overall acceptance of the cheese was evaluated using a 2x2x2 experimental design: color addition, sweet basil (*Ocimum basilium*) addition (0,02%), and partial skimming of milk (26% elimination). The evaluation showed that cheese manufactured with non-skimmed milk and with added color was the most acceptance. This cheese has 57 ± 2 % humidity and thus is recognized as fresh. The product has a fat content of 22 ± 1 %, which represents 51,5% of the dry matter. Sensory evaluation scores were higher than 50% for all the treatments evaluated. It was established ($p \leq 0,05$) that a negative effect of 5% on the acceptance occurs when sweet basil is added to the cheese. Partial skimming and color addition do not cause a change on the acceptance of cheese ($p \leq 0,05$). However, an interaction between both factors was observed.

Key words: goat cheese, spices, skimming, color, acceptance.

¹ Recibido: 18 de febrero, 2005. Aceptado: 24 de octubre, 2005. Inscrito en Vicerrectoría de Investigación N° 737-A4-040.

² Asesoría en Alimentos Alfa.

³ Estación Experimental Alfredo Volio Mata. Facultad de Ciencias Agroalimentarias. Universidad de Costa Rica. Correo electrónico: achacov@cariari.ucr.ac.cr

INTRODUCCIÓN

Los productos lácteos constituyen una de las mayores fuentes de ingresos en Costa Rica, siendo una de las agroindustrias más pujantes tanto a nivel agrosilvopastoril como agroindustrial (Díaz 2004); y formando una cadena en la generación de empleos que va desde la persona que está en el campo hasta el establecimiento que vende el producto final.

No obstante su amplitud a nivel nacional, este mercado está dominado por los derivados de la leche de vaca. El queso de mayor consumo en Costa Rica es el blanco común de vaca, el cual acapara el 74,8 % del mercado total (Vega 2002). Se estimó para principios de los años noventa, que la cantidad demandada de queso blanco fue de 14 076 toneladas métricas al año, lo que representó el 70% de los quesos consumidos (Mayorga 1992). Ya para el año 2001 el consumo *per cápita* de productos lácteos era de 192,2 kg por persona, de los cuales el 35% representaba queso fresco (Vega 2002). La clasificación del queso como blanco y fresco radica en el contenido de humedad y se puede fundamentar en el valor AQD, que es el contenido porcentual de humedad en el queso magro y que en un queso fresco suele ser mayor al 73% m/m (Scholz 1997).

La producción costarricense de leche de cabra y derivados es esencialmente artesanal, donde no existen grandes plantas procesadoras que se dediquen a la industrialización de esta clase de lácteos; mucha de la producción es destinada al abastecimiento doméstico o para la venta en lugares aledaños al sitio de manufactura (Chacón 2003). Esto contrasta con muchos países en vías de desarrollo donde la leche de cabra y sus derivados cumplen un papel más significativo, económico y nutricional (Frazer 1985). Lo anterior se traduce en una necesidad de estudios de mercado y de desarrollo de nuevos productos para estimular la producción de leche de cabra en nuestro medio.

Un estudio para analizar los hábitos y los aspectos que motivan el consumo de queso fresco en nuestro país (Aguilar *et al.* 1990), mostró que los aspectos más importantes que impulsan la compra

fueron: el sabor fresco, la facilidad de uso y la variedad. En contraste con su contraparte vacuna, los estudios con consumidores del queso de cabra en Costa Rica son muy escasos. No es sino hasta 1986 que se encuentra una primera mención sobre la producción artesanal de derivados de leche de cabra, la cual reporta como en una evaluación de consumidores efectuada en un supermercado capitalino se obtuvo una buena aceptación de estos productos (Coto 1989). La evaluación más sobresaliente es la realizada por Tacsan (1987), en la que se estudió la aceptación de un queso tipo "Crottin". Este trabajo determinó que dicho queso sí era aceptado por los consumidores, y que la mejor formulación implicaba una mezcla de leche de vaca con cabra en una proporción de 50/50.

La leche de cabra y sus derivados son alimentos con un nicho de venta limitado, donde la comercialización se da mayoritariamente en forma de leche fluida fresca y a precios más altos que la leche de vaca, debido en mucho a las propiedades medicinales con que se le asocian popularmente (Tacsan 1987). La leche de cabra es de gran valor comercial por la eficiencia de producción de los animales y los altos rendimientos queseros; además es usada para la nutrición de niños que son alérgicos a la leche de vaca por hipersensibilidad a sus proteínas (Gilbere y Hom 2002). Por esta razón, evaluar si la aceptación de un queso fresco de cabra puede homologar la aceptación de su contraparte vacuna podría ser un aliciente importante para la producción de leche de cabra en Costa Rica.

En nuestro medio no se tiene una tradición de consumo de queso de cabra, inclusive muchas personas ni siquiera conocen este producto, por lo cual un estudio con consumidores facilitaría una mejor inserción en el mercado de productos caprinos tales como el queso fresco, especialmente por parte de pequeñas empresas agroindustriales que buscan la posibilidad de diversificar su producción con un tipo de queso adaptado a sus posibilidades técnicas y con una buena posibilidad de éxito en ventas. Un estudio del consumidor tiene como finalidad descubrir las necesidades y deseos de grupos específicos, para poder desarrollar y promover bienes y servicios

especializados que satisfagan sus necesidades (Schiffman y Lazar 2001).

El método de estudio de consumidores depende de los datos que se deseen obtener. Si el propósito es medir un parámetro de una población para llegar a un resultado concluyente que soporte la decisión bajo un riesgo previsto, se utiliza un método cuantitativo. Las herramientas empleadas en este procedimiento incluyen la encuesta, el panel y el experimento (Orozco 1999).

En un producto nuevo que se desea ubicar en el mercado se utiliza la medición de la aceptación del consumidor, para poder proyectar su comercialización. El tipo de análisis que se emplea para este efecto es una prueba de nivel de agrado, que se usa para medir el grado de satisfacción que es capaz de sentir un consumidor debido a un determinado alimento (Schiffman y Lazar 2001).

El análisis sensorial del producto debe ser realizado con un panel de consumidores de queso seleccionados al azar; que no necesariamente gusten del queso de cabra y que además no deben conocer la problemática del estudio, solamente entender el procedimiento de la prueba y responder a ella (Pendrero y Pangborn 1989).

Para las evaluaciones con consumidores se busca al público en general o a un grupo selecto, con el fin de realizar una prueba en condiciones similares a las que se tiene en un laboratorio de análisis sensorial, con la ventaja de un alto número de jueces.

Se ejecutó este estudio con el objetivo de analizar los aspectos que motivan el consumo de queso de cabra en Costa Rica, así como el efecto en la aceptación de diferentes variantes técnicas en el proceso.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se efectuó entre noviembre del 2003 y noviembre del 2004 en las instalaciones de la planta piloto del Centro Nacional de Ciencia y

Tecnología de Alimentos (CITA) y en las del Laboratorio de Química Industrial de la Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica (LQI) ubicadas en San Pedro de Montes de Oca; en la planta de la Asociación Costarricense de Criadores de Cabras (ACCC) y en el campus de la Estación Experimental Alfredo Volio Mata de la Universidad de Costa Rica (EEAVM), ubicadas en Ochomogo de Cartago; y en el Laboratorio de la Asociación de Mejoramiento de Hatos Lecheros (LAMHL), ubicado en Zapote, San José.

Leche de cabra proveniente de la acopiada regularmente por la ACCC, y que cumple con las características descritas por Chacón (2004) en un estudio anterior en cuanto acidez (19 °D) y gravedad específica (1,028), fue muestreada por sondeo y con agitación constante. Cada lote de leche recibida diariamente, de entre 200 a 300 l, fue una unidad muestral a partir de la cual se obtuvo un volumen de 100 ml que se colocó en bolsas sanitizadas de cierre hermético que se almacenaron a 4 °C hasta el momento en que se analizaron, usualmente pasadas como máximo entre 12 y 48 horas.

Basándose en la variabilidad determinada en el porcentaje de grasa de cinco muestras provenientes cada una de un lote aleatorio (desviación estándar de 0,3%), se calculó el número de muestras necesarias para un análisis de componentes, con un valor de error tipo α de 5 % y un error máximo tolerable o diferencia mínima permisible de 0,15 % en el contenido de grasa, según lo propuesto por Aguilar e Ivanovich (1996) para muestreo simple. La grasa es la que usualmente presenta la mayor dispersión en la composición de la leche (Belitz y Grosch 1985). El tamaño muestral determinado fue de 19 muestras, las cuales se analizaron para las variables de porcentaje de grasa, de proteína, de lactosa, sólidos totales y sólidos no grasos. Estas variables son de interés al formular un queso (Herrera 2003⁴). Las mediciones se realizaron en forma instrumental con un analizador de barrido de rayos infrarrojos Milko-Scan

⁴ HERRERA, C. 2003. Estudios de la calidad de la leche y de sus derivados. Escuela de Química, Universidad de Costa Rica (UCR). San José, Costa Rica. Entrevista.

130®, ubicado en el LAMHL y calibrado con patrones internacionales proveídos por la empresa DQCI Services, Inc; los cuales se presentan en un set medido con métodos oficiales de la AOAC (1990). La muestra se llevó a 40°C y se homogenizó con agitación constante, mientras que la dosificación la realizó automáticamente el equipo. Se utilizó como método de estimación el promedio de cada una de las variables con su intervalo de confianza, usando el método descrito por Steel y Torrie (1988).

Conocida la composición de la materia prima se estandarizó por medio de una serie de cinco corridas experimentales efectuadas en la planta del CITA, una formulación para queso fresco de leche entera de cabra basada en lo presentado por Revilla (1985) y Scholz (1997) tal y como se resume en la Figura 1. Los aditivos utilizados fueron: cultivo microbiano bioprotector DVS ST-36® (*Streptococcus thermophilus*), cuajo de quimosina pura CHYMAX® y cloruro de calcio en solución al 50% CALSOL®, todos de la casa comercial CHR-Hansen.

Definido el proceso base estándar, se ensayaron tres variables sobre el mismo en términos de su influencia en la aceptación del queso fresco de cabra:

- Adición de albahaca (*Ocimum basilium*): definida en una cantidad de 0,02% por medio de una prueba preliminar sensorial que evaluó un rango entre 0,01% y 1%.
- Descremado parcial: eliminando mecánico a 1700 r.p.m la grasa de un tercio de la leche (calentada previamente a 35 °C); emulando la forma de trabajo de los pequeños productores artesanales costarricenses de queso fresco (Chacón 2003).
- Adición de colorante: colorante annato (extraído del achiote (*Bixa orellana* L.)) QUESO 2X® CHR-Hansen, en una proporción según lo recomendado por el fabricante de 1,0 ml/10 l de leche.

Cuadro 1. Modificaciones aplicadas en el diseño experimental al proceso general estandarizado de queso fresco. San José, Costa Rica. 2003.

Tratamiento	Variantes		
	Adición de especias	Descremado parcial	Adición de colorante
1 (Control)	No	No	No
2	Si	Si	Si
3	Si	Si	No
4	Si	No	Si
5	No	Si	Si
6	Si	No	No
7	No	Si	No
8	No	No	Si

Las tres variantes se combinaron para formar ocho tratamientos diferentes tal y como detalla el Cuadro 1. El flujograma de operaciones está denotado igualmente en la Figura 1.

Se midió la aceptación sensorial de muestras de queso provenientes de cada uno de los tratamientos definidos por medio de un panel de 107 consumidores siguiendo la recomendación de Pedrero y Pangborn (1989), quienes indican para pruebas con paneles de consumidores fuera del laboratorio un mínimo de 100 o más personas. Se solicitó como único requisito que cada persona fuera consumidor de algún tipo de queso (Ivankovich 2003⁵). La estimación de la aceptación del queso se hizo en todos los casos siguiendo el procedimiento de Pedrero y Pangborn (1989), para pruebas de nivel de agrado con consumidores, utilizando la variable agrado en una escala no estructurada lineal.

Se realizó un análisis de varianza para los datos de aceptación, con un 95% de nivel de confianza

⁵ IVANKOVICH, C. 2003. Sondeo de mercado con consumidores habituales. Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA). San José, Costa Rica. Entrevista.

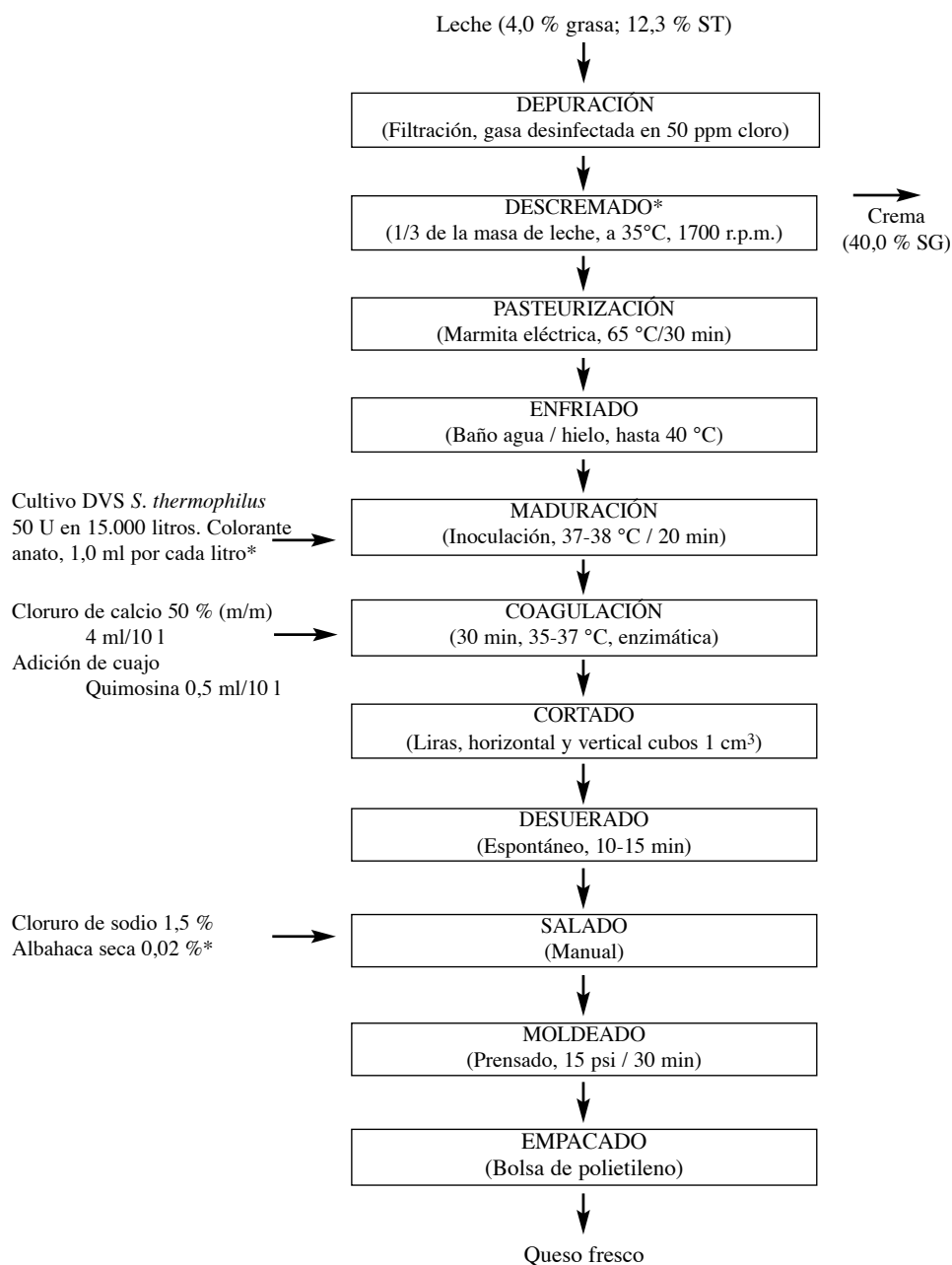


Figura 1. Proceso estandarizado para la elaboración de queso fresco de cabra. San José, Costa Rica. 2003.

*Proceso alternativo según el tratamiento que se esté ensayando.

(Steel y Torrie 1988). El análisis consideró los efectos simples provocados por las variables “adición de especia”, “adición de colorante” y “descremado parcial”, sumados a las interacciones de dos variables y a la interacción triple de las mismas. También se incluyeron los jueces en el análisis de varianza realizado, para observar si existía diferencia significativa en la manera de evaluar las muestras entre los distintos panelistas.

Se utilizó un diseño factorial de tres vías con dos niveles en cada una: presencia y ausencia (diseño experimental 2x2x2). Estas determinaciones se realizaron por medio del programa JMP-SAS versión 4.04.

En base a los resultados estadísticos y considerando criterios técnicos se definió la formulación de mayor aceptación. Cinco corridas piloto de esta formulación (Herrera 2003), fueron analizadas químicamente por duplicado en las instalaciones del LQI. Se cuantificó el contenido de: sólidos totales, humedad, sólidos grasos y sólidos no grasos; parámetros que son de importancia en el análisis de calidad de este tipo de quesos (Kirk *et al.* 1999).

La determinación del contenido de humedad se efectuó utilizando el método descrito por Bolaños y Herrera (2003), que consiste en desecación en estufa a una temperatura de 50°C por un tiempo mínimo de tres horas hasta llegar a peso constante.

El contenido de grasa en el queso se obtuvo empleando el procedimiento Babcock para cuantificación de grasa en quesos, que realiza una separación de la grasa utilizando adición de ácido con una posterior centrifugación AOAC-995.18 (AOAC 1990). Se determinaron por diferencia el contenido de sólidos totales y el de sólidos no grasos.

En forma paralela a las evaluaciones de consumidores, se efectuó un estudio básico del perfil de consumidor por medio de una serie de preguntas cerradas donde se definieron puntos como el sexo, residencia, conocimiento previo y opinión sobre lácteos caprinos, así como sobre la apreciación de los quesos degustados (Ivankovich 2003).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Cuadro 2 resume los resultados obtenidos al caracterizar químicamente a la leche de cabra acopiada en la ACCC, que es producida en la Meseta Central Costarricense (Chacón 2004).

Los datos porcentuales de grasa en la leche de cabra reportados por Scholz (1997); Bonilla y Díaz (1992); Kirk *et al.* (1999); Belitz y Grosch (1985), se encuentran en un ámbito de 4,3- 4,6 %, mientras los datos obtenidos mostraron un valor más bajo ($4,0 \pm 0,1\%$), lo cual confirma nuevamente la variabilidad de este parámetro (Bonilla y Díaz 1992). Al comparar con datos nacionales anteriores para la misma región, como los aportados por Tacsan (1987), no se observaron diferencias relevantes salvo en el contenido de lactosa que esta autora reporta entre 4,9 % y 5%. La baja incertidumbre de los valores listados en el Cuadro 2 muestran que la leche de cabra recibida tiene una composición relativamente constante en el momento de las determinaciones. El contenido de sólidos totales fue el más variable ($\pm 0,2\%$), lo cual responde al hecho de que su dispersión depende de la variabilidad de las variables que lo componen (grasa, proteína, lactosa y cenizas).

En cuanto a la evaluación de consumidores, las personas que integraron el panel fueron compradores de alguna clase de quesos (no necesariamente de cabra) pensando en un mercado en general, por lo que no se aplicó una segmentación (Orozco 1999).

Cuadro 2. Composición porcentual de la leche de cabra acopiada en la ACCC, determinada con un 95% de confianza y una diferencia mínima detectable de 0,15%. San José, Costa Rica. 2003.

Parámetro	Valor porcentual promedio (%)
Grasa	$4,0 \pm 0,1$
Proteína	$3,30 \pm 0,05$
Lactosa	$4,3 \pm 0,1$
Sólidos totales	$12,3 \pm 0,2$
Sólidos no grasos	$8,3 \pm 0,1$

La composición por sexo del panel se presenta en la Figura 2, en la que se observa como la proporción de hombres encuestados no es marcadamente superior a la de las mujeres, lo que refleja en general, sin implicar poder adquisitivo o hábitos de consumo, la demografía de Costa Rica, la cual fue proyectada para el año 2005 en 2.199.858 hombres y 2.125.950 mujeres (Instituto Nacional de Estadística y Censos 2005).

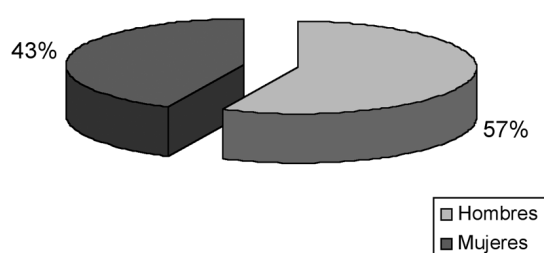


Figura 2. Distribución por sexo de los panelistas con los que se realizó el estudio. San José, Costa Rica. 2003.

La distribución por provincia (Figura 3), muestra como la mayoría de encuestados residen en la Meseta Central, precisamente la región de dónde proviene la leche.

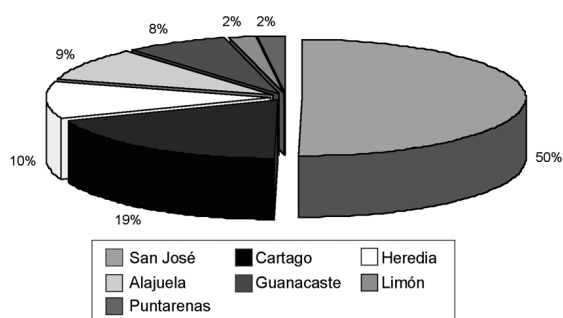


Figura 3. Distribución por lugar de residencia de los panelistas con los que se realizó el estudio. San José, Costa Rica. 2003.

El conocimiento previo del queso de cabra por parte de los panelistas fue importante para analizar si existió una imagen preconcebida, o si se podrían introducir nuevos productos como una innovación en el caso de que no fueran conocidos (Schiffman y Lazar 2001). La variedad es uno de los factores de motivación en el consumo de queso y esto puede ser aprovechado desde el punto de vista comercial, porque solo un bajo porcentaje (18 %) de los hogares de nuestro país consumen un solo tipo de queso (Aguilar *et al.* 1990).

En los resultados (Figura 4) se observa como menos de la mitad de las personas (46 %) habían probado algún queso de cabra y casi cuatro de cada diez encuestados (38 %) no sabían nada sobre este producto.

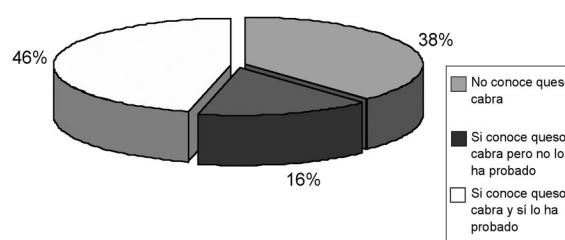


Figura 4. Conocimiento previo de los panelistas sobre el queso de cabra. San José, Costa Rica. 2003.

Debido a los resultados obtenidos, es posible presentar al queso de cabra como un producto diferente y nuevo, porque la mayoría de las personas no tienen un punto de comparación, y además el sabor propio de la leche de cabra es un atractivo.

Previamente a la degustación se encuestó a las 59 personas que si han oído con anterioridad sobre los quesos de cabra, con la finalidad de sondear las opiniones que tenían para con este producto.

Un 35,6 % de estas 59 personas concuerda en que el queso de cabra es muy alimenticio y nutritivo, con opiniones como: “es más digerible que el de

vaca”, “tiene más minerales y vitaminas que el de vaca”, “contiene todos los nutrientes y vitaminas requeridos por el organismo”, “Se les da a los niños y los vuelve activos”, entre otras. Lo anterior indica algunas personas de la población encuestada relacionan al queso de cabra con mayores propiedades nutricionales que los producidos a partir de leche de vaca. Esta creencia popular puede ser utilizada en el mercadeo del producto, teniendo en cuenta la comprobación científica de lo que se enuncia. El queso de cabra se considera como bueno para la salud dado que 27,1% de las personas hicieron comentarios al respecto, lo que se ejemplifica con frases como: “es usado para enfermedades”, “es digestivo y ayuda a prevenir padecimientos”, “es bueno para las personas intolerantes a la lactosa”, “se asemeja más a la leche materna”, “es medicinal y saludable”. Contrastantemente el 15,3 % de las personas tenían la opinión de que es muy difícil de digerir. Algunas personas piensan que el queso de cabra tiene menos grasa que el derivado de leche de vaca (5,1 %), cosa que en la mayoría de los casos no es cierta porque la leche de cabra tiene usualmente más grasa que la de vaca y normalmente eso se traduce al queso, especialmente porque muy pocas plantas artesanales estandarizan la grasa (Chacón 2003).

Se registraron evaluaciones positivas sobre sus características sensoriales (23,7%) con distintas apreciaciones tales como: “es exquisito”, “es mejor que el de vaca”, “es de buena calidad”, “tiene buen sabor”, “es suave y delicioso”, “es muy rico, muy grasoso”. El 17,0 % de los encuestados afirmaron que el queso de cabra tiene un sabor típico y de ese porcentaje 6,8 % pensaban que es desagradable, lo que se demuestra en frases como: “tiene un sabor residual diferente al normal”, “es más fuerte que el de vaca”, “tiene un saborcito a cabra, que es feo”, “tiene sabor fuerte”, “sabe amargo”.

En cuanto al concepto comercial existe la idea de que este queso es un producto poco disponible al consumidor (10,2 %): “se vende solo en hoteles y lugares finos”, “finos y caros”, “no tienen promoción, por eso no los conozco”.

En el Cuadro 3 se resumen las principales impresiones.

Cuadro 3. Frecuencias de opiniones de los panelistas sobre el concepto inicial que tienen del queso de cabra. San José, Costa Rica. 2003.

Opinión	Frecuencia (%)*
Es nutritivo	35,6
Es saludable	27,1
Es bueno	23,7
Tiene un sabor particular	17,0
Es un queso fuerte/ pesado	15,3
Es más fino y caro	10,2
Es de sabor feo	6,8
Tiene menos grasa	5,1

*Respecto al total de panelistas que conocen del queso de cabra (59 personas)

Posteriormente se procedió a la degustación de los quesos de los ocho tratamientos por parte de las 107 personas.

Los comentarios generales para con la muestra control, fueron variados y de ellos se distinguen los que calificaron al queso como agradable (39,2 %), inclusive como excelente (11,2 %) y rescataron como factor positivo principal la textura (12,1 %): “su textura y apariencia agradable”, “excelente, una buena contextura, sabor y cantidad de sal”, “color agradable contextura muy buena”; además se refirieron al sabor (10,3 %): “buen sabor y calidad”, “buena imagen y sabor característico”, “buen gusto y sabor”, “no tan fuerte, no sabe mucho a cabra”, etc. Es importante el factor que juega el sabor en el queso, porque el costarricense valora mucho la frescura en él, lo que lo hace más adecuado y apetecido según sus preferencias (Aguilar *et al.* 1990). Solo un 8,4% afirmó que no le gustó la muestra control: “Les falta sabor”, “muy simple falta que sean de una variedad más marcada”, “tienen un amargor feo”, “ácido o amargo, pero de buena consistencia”.

En los resultados cualitativos las opiniones mostraron una valoración positiva de los productos que se les presentaron a los entrevistados.

Del Cuadro 4 se desprende que los consumidores no mostraron un marcado rechazo de los quesos provenientes de los diferentes tratamientos, sustentado lo anterior en el hecho de que todos los promedios expresados como porcentaje son superiores al 50 % (de 53 % a 64 %), lo que indica una valoración positiva. Puntos como la publicidad y una buena distribución en el comercio entre otros, podrían potenciar esta aceptación más hasta alcanzar una venta sostenible del queso fresco de leche de cabra.

Cuadro 4. Valores promedio de la aceptación de los tratamientos aplicados en el diseño experimental. San José, Costa Rica. 2003.

Tratamiento	Variantes			Promedio aceptación (%)
	Adición especias	Descremado parcial	Adición colorante	
1 (Control)	No	No	No	61
2	Si	Si	Si	53
3	Si	Si	No	63
4	Si	No	Si	58
5	No	Si	Si	62
6	Si	No	No	57
7	No	Si	No	64
8	No	No	Si	63

Los resultados del análisis de varianza indicaron que había una diferencia significativa ($p \leq 0,01$) producto del modelo empleado, por lo cual se analizó la influencia de cada una de las fuentes de variación con una prueba de efectos. En esta prueba se definieron como orígenes de la variación a los factores simples: “adición de albahaca”, “semidescremado” y “adición de colorante”, además de los factores compuestos por más de una de estas variables. También se introdujo el factor “juez” como fuente de variación, porque en los datos sin procesar se

observaba como los valores que asignaban los panelistas a las muestras guardaban aparentes diferencias.

Los resultados mostraron que los jueces son la mayor fuente de variación, lo que indicó que estos evaluaron las muestras diferentemente entre sí ($p \leq 0,05$). Esto se debe a que las respuestas son subjetivas o acordes con puntos de vista personales, y es de esperarse que la variación entre los consumidores sea muy amplia (Pedrero y Pangborn 1989). El resultado anterior justificó el hecho de incluir a los jueces como fuente de variación porque tienen una cuota muy importante en las diferencias entre los datos.

De los efectos simples la única variable que causó un cambio en la aceptación de los jueces fue la adición de albahaca, es decir, existió una diferencia significativa ($p \leq 0,05$) entre los promedios con y sin albahaca. Hay una diferencia al usar albahaca que provoca una disminución significativa en la aceptación del 5 %.

Se encontró una interacción significativa ($p \leq 0,05$) entre los resultados obtenidos para muestras a las que les realizó un descremado parcial con las que se les adicionó colorante. Debido a que el descremado parcial y la adición de colorante no causaron un efecto significativo cada uno por separado sobre la aceptación ($p > 0,05$), pero los dos factores combinados si provocaron un cambio en el agrado ($p \leq 0,05$). Según estos resultados, los dos productos con mayor aceptación fueron el queso semidescremado sin colorante y el queso con leche entera con colorante, no existiendo una diferencia significativa ($p > 0,05$) entre las dos formulaciones. Como se denotó antes, el efecto de la albahaca es negativo en ambos casos por lo cual no forma parte de las formulaciones de mayor aceptación.

Es posible afirmar que la aceptación del queso semidescremado aumenta cuando no tiene colorante y que la del queso con leche entera aumenta con la adición de colorante. Un posible factor que incide en las respuestas es el concepto que tienen las personas de asociar un queso blanco con un producto “fresco” y un queso con color como “madurado”,

lo que se rescata de los comentarios expresados por los panelistas. Así las personas relacionan un queso fresco blanco con un sabor menos intenso, y al descremar se disminuye precisamente el sabor propio de los derivados de la leche de cabra al reducirse el contenido de ciertos ácidos grasos como el caprílico, capróico y cáprico (Belitz y Grosch 1985). Caso contrario, con los quesos madurados se espera un sabor fuerte y con la leche entera se logra más sabor por tener una mayor proporción de grasa rica en los ácidos grasos citados.

Dado el hecho que la leche de cabra no es comúnmente descremada en nuestro medio (Chacón 2003), y que la crema ácida de esta misma leche no es un producto comercializado, se decidió caracterizar químicamente a la formulación en base a leche entera, que es la que más probablemente podría interesar al productor pequeño y mediano propio de nuestro medio agroindustrial.

Los resultados obtenidos por medio del análisis químico se muestran en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Caracterización química del queso fresco de cabra elaborado con leche entera y colorante. San José, Costa Rica. 2003.

Parámetro	Porcentaje (% m/m)
Humedad	57 \pm 2
Sólidos totales	43 \pm 2
Sólidos grasos	22 \pm 1
Sólidos no grasos	21 \pm 2

El rendimiento de este queso fue igualmente determinado a partir de tres corridas experimentales y promedió un 19 \pm 2 %.

Se determinó el valor AQD (contenido de agua en el queso desengrasado) utilizando datos del análisis químico obteniéndose un 73 %, lo que clasificó al producto como un queso fresco. Al comparar el valor de humedad con los datos existentes para

queso fresco se obtuvieron valores muy similares a los presentados por distintos autores (Díaz 2004), indicando que se generó un queso que retiene bien la humedad. El valor de humedad obtenido apoyó la teoría que enuncia que sí se utiliza leche íntegra (4,2 % grasa) se obtiene un producto con un contenido máximo de 26 % de grasa y un porcentaje de humedad mayor al 50 %, si se elabora con los métodos tradicionales costarricenses (Mayorga 1992).

El contenido de grasa en el queso elaborado expresado con base en el extracto seco fue de 52 %, es decir, más de la mitad de los sólidos totales que tenía el queso eran grasa, lo que al degustar provoca una sensación típica de cremosidad que otorga solo el alto contenido lipídico. Al clasificarlo según Scholz (1997), se coloca como un queso nata extragrasso (mínimo del 52% de grasa). Los sólidos no grasos mostraron valores muy estables y muy similares a los del contenido graso y coherentes con los presentados en la literatura (Díaz 2004).

Se recomienda para futuros estudios evaluar la adicción al queso fresco de otras especias diferentes a la albahaca, así como estudiar la influencia de otros porcentajes de grasa y sal en la aceptación del queso fresco elaborado con leche de cabra. Así mismo se exhorta a efectuar un análisis de costos para evaluar la rentabilidad del producto.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a M.Sc. Carlos Herrera y a M.Sc. Carmen Ivankovich, por el apoyo brindado en la elaboración de este trabajo.

LITERATURA CITADA

- AGUILAR V.; FIGUEROA, B.; IVANKOVICH, G. 1990. Hábitos y motivaciones del consumo de queso blanco en Costa Rica. CITA. San José, Costa Rica. 28 p.

- AGUILAR, F.; IVANKOVICH, C. 1996. Investigaciones de Mercado para la Calidad. San José, Costa Rica. 140 p.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemistry). 1990. Official methods of analysis. Association of Official Analytical Chemistry. Washington D.C., USA. Chapter 33: 844
- BELITZ, H.D.; GROSCH, W. 1985. Química de los alimentos. Acribia. Zaragoza, España. 813 p.
- BOLAÑOS, N.; HERRERA, C. 2003. Manual de laboratorio de química de alimentos, San José, Costa Rica. 83 p.
- BONILLA, O.; DÍAZ, O. 1992. Elementos básicos para el manejo de animales de granja: cabras. EUNED. San José, Costa Rica. 49 p.
- CHACON, A. 2003. La elaboración de queso fresco y otros derivados lácteos, guía básica artesanal y de la pequeña industria. Editorial Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 66 p.
- CHACÓN, A. 2004. Acidez y peso específico de la leche de cabra de un grupo de capricultores de la meseta central costarricense. *Agronomía Mesoamericana* 15(2): 179-183.
- COTO, J. 1989. Leche y queso de cabra con buenos pronósticos. *Revista Colegio de Ingenieros Agrónomos* 5 (2): 24-25.
- DÍAZ, C. 2004. Caracterización de la agroindustria láctea en Turrialba, Costa Rica. *Revista de Agricultura Tropical* 34: 27-39.
- FRAZER, B. 1985. Producción y utilización de leche de ovejas y cabras. *Alimentos* 10(3): 58-65.
- GILBERE, G.; HOM, D.A. 2002. The magic of goat milk (en línea). Consultado 16 nov. de 2004. Disponible en: http://freedompressonline/FPO_featuredArticles_carpa.htm
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS. 2005. Población total proyectada por sexo, según años calendario (Hipótesis recomendada. 2000-2050) (en línea). Consultado 6 ab. 2005. Disponible en: <http://www.inec.go.cr/>
- KIRK, R.S.; SAWYER, R.; EGAN, H. 1999. Composición y análisis de los alimentos de Pearson. Distrito federal, México. Ed. Continental. 777 p.
- MAYORGA, R. 1992. Aspectos de elaboración de queso blanco en Costa Rica. *Reviteca* 1(1): 17-27.
- OROZCO, A. 1999. Investigación de mercados: Concepto y práctica. Norma. Bogotá, Colombia. 300 p.
- PEDRERO, D.; PANGBORN, R. 1989. Evaluación sensorial de los alimentos: métodos analíticos. Alambra, México, 250 p.
- REVILLA, A. 1985. Tecnología de la leche. 2ª. ed. IICA. San José, Costa Rica. 396 p.
- SCHIFFMAN, L.; LAZAR, L. 2001. Comportamiento del consumidor. 7 ed. Prentice Hall, D.F. México. 300 p.
- SCHOLZ W. 1997. Elaboración de queso de oveja y de cabra. Acribia. Zaragoza, España. 145 p.
- STEEL, R.; TORRIE, J. 1988. Bioestadística: principios y procedimientos. Mc-Graw Hill, México. 278 p.
- TACSAN, I. 1987. Fabricación de un queso de cabra tipo crottin adaptado al gusto costarricense. Tesis Licenciatura en Tecnología de Alimentos. Universidad de Costa Rica. San Pedro de Montes de Oca. 83 p.
- VEGA, O. 2002. Desempeño de la ganadería de leche y de la industria de transformación de productos lácteos en Costa Rica (1996-2001). SEPSA. San José, Costa Rica. 32 p.